

18.10.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 04 NOV 2004

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 0 月 2 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 6 1 3 3 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 6 1 3 3 9]

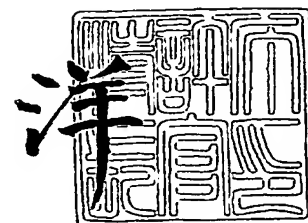
出 願 人 日 本 電 気 株 式 会 社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 8 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 33510026
【提出日】 平成15年10月22日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04L 12/46
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
 【氏名】 長谷川 洋平
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
 【氏名】 村瀬 勉
【特許出願人】
 【識別番号】 000004237
 【氏名又は名称】 日本電気株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100088812
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 030982
 【納付金額】 21,000円
【その他】 国等の委託研究の成果に係る特許出願（平成15年度、総務省、ユビキタスインターネットのための高位レイヤスイッチング技術の研究開発、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受けるもの）
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9001833

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

複数のコネクションにデータを分散させて通信を実現する通信装置であって、
それぞれのコネクションに分散させたデータを復元するための情報をヘッダ内部に格納する手段を含むことを特徴とする通信装置。

【請求項 2】

前記ヘッダはコネクションヘッダであることを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 3】

通信に関係するコネクションで許容されるパケットサイズの最大値を調査し、前記パケットサイズの最大値の中で最も小さいサイズを、許容されるパケットサイズの最大値として統一することを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 4】

通信に関係するコネクションで許容されるパケットサイズの最大値を調査し、前記パケットサイズの最大値の中で最も小さいサイズ以下のパケットサイズで通信することを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 5】

データを復元するための情報として、データ長を格納することを特徴とする請求項 1 から 4 いずれかに記載の通信装置。

【請求項 6】

TCP や SCTP、UDP、DCCP などの OSI 4 層相当のトランスポートプロトコルによるコネクションを利用し、複数のコネクションにデータを分散させて通信を実現する通信装置であって、

それぞれのコネクションに分散させたデータを復元するための情報を TCP、SCTP、UDP、DCCP などレイヤ 4 相当以下のヘッダ内部に格納する手段を含むことを特徴とする通信装置。

【請求項 7】

それぞれのコネクションに分散させたデータを復元するための情報をトランスポートプロトコルのヘッダ内部に格納することを特徴とする請求項 6 記載の通信装置。

【請求項 8】

それぞれのコネクションに分散させたデータを復元するための情報をトランスポートプロトコルのヘッダ内部のオプションフィールドに格納することを特徴とする請求項 6 記載の通信装置。

【請求項 9】

それぞれのコネクションに分散させたデータを復元するための情報をトランスポートプロトコルのヘッダ内部のオプションフィールドのタイムスタンプフィールドの一部に格納することを特徴とする請求項 6 記載の通信装置。

【請求項 10】

それぞれのコネクションに分散させたデータを復元するための情報を IP ヘッダ内部に格納することを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 11】

それぞれのコネクションに分散させたデータを復元するための情報を IP ヘッダ内部のフラグメントフィールドに格納することを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 12】

それぞれのコネクションで利用可能な MTU をパス MTU ディスカバリーオプションにより調査し、それぞれのコネクションの MTU を前記調査結果の最も小さい MTU に統一することを特徴とする請求項 6 記載の通信装置。

【請求項 13】

送信端末では、分散させたデータを復元するための情報に、分散されたデータ長を格納し、受信端末がこれを参照しデータを復元することを特徴とする請求項 6 記載の通信装置。

【請求項 14】

通信レートに応じて、それぞれのコネクションに一度に渡すデータサイズを変更することを特徴とする請求項 1 から 13 いずれかに記載の通信装置。

【請求項 15】

データを復元するための情報を参照しデータを復元することを特徴とする請求項 1 から 14 いずれかに記載の通信装置。

【請求項 16】

TCP の通信レートが低い場合には、一度の指示によりそれぞれのコネクションに渡すデータ量を小さくし、TCP の通信レートが高くなった場合には、それぞれのコネクションに一度に渡すデータ量を大きくすることを特徴とする請求項 1 から 13 いずれかに記載の通信装置。

【請求項 17】

複数のコネクションにデータを分散させて通信を実現する通信方法であって、
それぞれのコネクションに分散させたデータを復元するための情報をヘッダ内部に格納する処理を含むことを特徴とする通信方法。

【請求項 18】

前記ヘッダはコネクションヘッダであることを特徴とする請求項 17 記載の通信方法。

【請求項 19】

通信に関係するコネクションで許容されるパケットサイズの最大値を調査し、前記パケットサイズの最大値の中で最も小さいサイズを、許容されるパケットサイズの最大値として統一することを特徴とする請求項 17 記載の通信方法。

【請求項 20】

通信に関係するコネクションで許容されるパケットサイズの最大値を調査し、前記パケットサイズの最大値の中で最も小さいサイズ以下のパケットサイズで通信することを特徴とする請求項 17 記載の通信方法。

【請求項 21】

データを復元するための情報として、データ長を格納することを特徴とする請求項 17 から 20 いずれかに記載の通信方法。

【請求項 22】

TCP や SCTP、UDP、DCCP などの OSI 4 層相当のトランスポートプロトコルによるコネクションを利用し、複数のコネクションにデータを分散させて通信を実現する通信方法であって、

それぞれのコネクションに分散させたデータを復元するための情報を TCP、SCTP、UDP、DCCP などレイヤ 4 相当以下のヘッダ内部に格納する処理を含むことを特徴とする通信方法。

【請求項 23】

それぞれのコネクションに分散させたデータを復元するための情報をトランスポートプロトコルのヘッダ内部に格納することを特徴とする請求項 22 記載の通信方法。

【請求項 24】

それぞれのコネクションに分散させたデータを復元するための情報をトランスポートプロトコルのヘッダ内部のオプションフィールドに格納することを特徴とする請求項 22 記載の通信方法。

【請求項 25】

それぞれのコネクションに分散させたデータを復元するための情報をトランスポートプロトコルのヘッダ内部のオプションフィールドのタイムスタンプフィールドの一部に格納することを特徴とする請求項 22 記載の通信方法。

【請求項 26】

それぞれのコネクションに分散させたデータを復元するための情報を IP ヘッダ内部に格納することを特徴とする請求項 17 記載の通信方法。

【請求項 27】

それぞれのコネクションに分散させたデータを復元するための情報を IP ヘッダ内部のフ

ラグメントフィールドに格納することを特徴とする請求項 17 記載の通信方法。

【請求項 28】

それぞれの接続で利用可能な MTU をパス MTU ディスカバリーオプションにより調査し、それぞれの接続の MTU を前記調査結果の最も小さい MTU に統一することを特徴とする請求項 22 記載の通信方法。

【請求項 29】

送信端末では、分散させたデータを復元するための情報に、分散されたデータ長を格納し、受信端末がこれを参照しデータを復元することを特徴とする請求項 22 記載の通信方法。

【請求項 30】

通信レートに応じて、それぞれの接続に一度に渡すデータサイズを変更することを特徴とする請求項 17 から 29 いずれかに記載の通信方法。

【請求項 31】

データを復元するための情報を参照しデータを復元することを特徴とする請求項 17 から 30 いずれかに記載の通信方法。

【請求項 32】

TCP の通信レートが低い場合には、一度の指示によりそれぞれの接続に渡すデータ量を小さくし、TCP の通信レートが高くなった場合には、それぞれの接続に一度に渡すデータ量を大きくすることを特徴とする請求項 17 から 29 いずれかに記載の通信方法。

【請求項 33】

複数の接続にデータを分散させて通信を実現する通信方法をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

それぞれの接続に分散させたデータを復元するための情報をヘッダ内部に格納する処理を含むことを特徴とするプログラム。

【請求項 34】

前記ヘッダは接続ヘッダであることを特徴とする請求項 33 記載のプログラム。

【請求項 35】

通信に関する接続で許容されるパケットサイズの最大値を調査し、前記パケットサイズの最大値の中で最も小さいサイズを、許容されるパケットサイズの最大値として統一することを特徴とする請求項 33 記載のプログラム。

【請求項 36】

通信に関する接続で許容されるパケットサイズの最大値を調査し、前記パケットサイズの最大値の中で最も小さいサイズ以下のパケットサイズで通信することを特徴とする請求項 33 記載のプログラム。

【請求項 37】

データを復元するための情報として、データ長を格納することを特徴とする請求項 33 から 36 いずれかに記載のプログラム。

【請求項 38】

TCP や SCTP、UDP、DCCP などの OSI 4 層相当のトランスポートプロトコルによる接続を利用し、複数の接続にデータを分散させて通信を実現する通信方法をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

それぞれの接続に分散させたデータを復元するための情報を TCP、SCTP、UDP、DCCP などレイヤ 4 相当以下のヘッダ内部に格納する処理を含むことを特徴とするプログラム。

【請求項 39】

それぞれの接続に分散させたデータを復元するための情報をトランスポートプロトコルのヘッダ内部に格納することを特徴とする請求項 38 記載のプログラム。

【請求項 40】

それぞれの接続に分散させたデータを復元するための情報をトランスポートプロ

トコルのヘッダ内部のオプションフィールドに格納することを特徴とする請求項 38 記載のプログラム。

【請求項 41】

それぞれのコネクションに分散させたデータを復元するための情報をトランスポートプロトコルのヘッダ内部のオプションフィールドのタイムスタンプフィールドの一部に格納することを特徴とする請求項 38 記載のプログラム。

【請求項 42】

それぞれのコネクションに分散させたデータを復元するための情報を IP ヘッダ内部に格納することを特徴とする請求項 33 記載のプログラム。

【請求項 43】

それぞれのコネクションに分散させたデータを復元するための情報を IP ヘッダ内部のフラグメントフィールドに格納することを特徴とする請求項 33 記載のプログラム。

【請求項 44】

それぞれのコネクションで利用可能な MTU をパス MTU ディスカバリーオプションにより調査し、それぞれのコネクションの MTU を前記調査結果の最も小さい MTU に統一することを特徴とする請求項 38 記載のプログラム。

【請求項 45】

送信端末では、分散させたデータを復元するための情報に、分散されたデータ長を格納し、受信端末がこれを参照しデータを復元することを特徴とする請求項 38 記載のプログラム。

【請求項 46】

通信レートに応じて、それぞれのコネクションに一度に渡すデータサイズを変更することを特徴とする請求項 33 から 45 いずれかに記載のプログラム。

【請求項 47】

データを復元するための情報を参照しデータを復元することを特徴とする請求項 33 から 46 いずれかに記載のプログラム。

【請求項 48】

TCP の通信レートが低い場合には、一度の指示によりそれぞれのコネクションに渡すデータ量を小さくし、TCP の通信レートが高くなった場合には、それぞれのコネクションに一度に渡すデータ量を大きくすることを特徴とする請求項 33 から 45 いずれかに記載のプログラム。

【書類名】明細書

【発明の名称】通信装置およびその通信方法ならびにプログラム

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信装置およびその通信方法ならびにプログラムに関し、特に複数のコネクションにデータを分散させて通信を実現する通信装置およびその通信方法ならびにプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、送信端末と受信端末間の通信で用いられる1つの通信フローのデータを複数のフローに分岐させて、最後に復元する通信方法がある。例えば、送信端末が置かれたLAN(Local Area Network)と、受信端末が置かれたLANに、それぞれゲートウェイを設置し、送信端末から送出されたTCP(Transmission Control Protocol)コネクションのデータを送信端末近傍のゲートウェイにおいてパケット単位でそれぞれの通信経路に振り分け、受信端末近傍のゲートウェイでは、TCPのシーケンス番号にしたがってパケットの順序逆転を補正する方法がある(特許文献1 参照)。

【0003】

ただし、この方法では、端末のTCPは、1つの通信経路で使用されることを前提としている動作を実現しているため、通信経路の性能を十分に発揮できない問題がある。

【0004】

複数の通信回線を効率的に利用し、回線利用率を向上させる方法としては、以下の方法が存在する。

【0005】

第1の方法は、端末のTCPに機能を追加し、従来一本のTCPコネクションを用いていた通信を複数のTCPコネクションを利用するように変更する方法である(マルチパスTCP、マルチパスプロキシサーバ<Multipath Proxy Server>、特許文献2 参照)。

【0006】

この方法では送信端末と受信端末間の通信で1つの通信フローで行われていたデータの通信を複数の通信フローに分割して並列的に送る方法がある。送信端末から受信端末へとデータを送信する場合、送信端末の通信プロトコルは1つの通信フローの通信データを分割し、複数の通信フローに振り分け、受信端末がこれを元のデータに復元するための復元情報として新たなヘッダをTCP/IPのパケットのパケットデータ内に付加して、それぞれの通信フローにてデータを送信し、受信端末の通信プロトコルでは複数の通信フローから受信したデータの復元情報を参照して1つの通信フローを復元し、元のデータを復元する。

【0007】

【特許文献1】特開2000-261478号公報

【特許文献2】特開2003-110604号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

第一の問題は、第一方式では、データの分割および復元のため、パケット内に新たなヘッダを付け加えるため、ヘッダが大きくなってしまい通信効率が低下することである。

【0009】

第二の問題は、第一方式では、データの分割および復元のため、パケット内に新たなヘッダを付け加えることによりヘッダが大きくなってしまい、データをパケットごとに分割するためのセグメント化が変化するため、セグメント化が変化することを考慮しないアプリケーションでは、正常な通信ができなくなってしまうことである。

【0010】

特に、プロキシサーバに第一方式を用い、一つのコネクションで受信したデータを複数

の接続に分散させて送信した場合では、必ず再セグメント化が必要となる。

【0011】

第三の問題は、第一方式の通信装置が利用するネットワーク経路の途中に、本方式を意識しない制御管理範囲外の装置が存在し、セグメント化が変化した場合、第一方式では、正常な通信が行えなくなってしまうことである。

【0012】

第四の問題は、第一方式では、データ分割をし、複数の接続にて並列に送信する際に、1 パケット単位でTCP接続処理プロセスへとデータを渡すため、書き込み命令の発行回数が多くなってしまい、処理負荷が大きくなる点である。

【0013】

そこで本発明の目的は、ヘッダが大きくなるのを防止することにより、フローの分割および復元を伴う通信を効率よく実現することが可能な通信装置およびその通信方法ならびにプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

前記課題を解決するために本発明による通信装置は、複数の接続にデータを分散させて通信を実現する通信装置であって、その装置はそれぞれの接続に分散させたデータを復元するための情報をヘッダ内部に格納する手段を含むことを特徴とする。

【0015】

また、本発明による通信方法は、複数の接続にデータを分散させて通信を実現する通信方法であって、その方法はそれぞれの接続に分散させたデータを復元するための情報をヘッダ内部に格納する処理を含むことを特徴とする。

【0016】

さらに、本発明によるプログラムは、複数の接続にデータを分散させて通信を実現する通信方法をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、そのプログラムはそれぞれの接続に分散させたデータを復元するための情報をヘッダ内部に格納する処理を含むことを特徴とする。

【0017】

本発明によれば、それぞれの接続に分散させたデータを復元するための情報をヘッダ内部に格納するため、ヘッダが大きくなることがない。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、フロー分割および復元のために用いる情報を端末がデータを送出する際に作成したヘッダの内部に格納するため、データ分割および復元を行うために新たなヘッダをパケット内に格納する必要がなく、ヘッダが大きくなることがない。

【0019】

また、本発明によれば、通信開始時に通信に関係するそれぞれのフローで利用可能なセグメントサイズを調査し、その調査結果に基づきそれぞれのフローで利用するセグメントサイズを決定するため、あるフローから別のフローへデータを乗せ換える場合でも、データを再セグメント化する必要がなくなり正常な通信が行える。

【0020】

また、本発明によれば、データフローの分割および復元を行うために用いる情報に、ブロックの大きさを格納し、データ復元の際にこれを参照することにより、通信経路にてデータの再セグメント化が行われた場合でも、データの復元を行うことができ、正常な通信が行える。

【0021】

さらに、本発明によれば、データ分割をし、複数の接続にて並列に送信する際に、接続処理プロセスへと一度に渡すデータの量を調整し、通信レートが小さいときには1 パケット単位でデータを渡すが、通信レートが高くなった場合には複数のパケット分をまとめて接続に渡すため、接続処理プロセスへの書き込み命令

の発行回数を少なくすることができ、この処理負荷を減らすことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照しながら説明する。

【実施例1】

【0023】

図1は本発明による通信装置の第1実施例の構成を示すブロック図である。第1実施例において、通信装置1は任意のアプリケーションプログラムを処理し、データを送信する場合にはデータ分割復元処理部にデータを送り、データを受信する場合にはデータ分割復元処理部からデータを受け取るアプリケーション処理部1-1と、データを送信する場合にはアプリケーション処理部からデータを受け取り、データを任意の数のブロックに分割し、このブロックを元のデータに復元するための情報をTCPヘッダ内部に格納し、任意の数のTCPコネクションを利用してネットワーク処理部へと送り、データを受信する場合にはネットワーク処理部から受け取った複数のTCPコネクションのデータについて、TCPヘッダ内部に格納された復元情報を参照し、分割されたブロックを識別し、これをあわせることにより分割前のデータに復元し、アプリケーション処理部に送るデータ分割復元処理部1-2と、データを送信する場合にはデータ分割復元処理部から受け取ったTCPコネクションのデータをネットワークへと出力し、データを受信する場合にはネットワークから入力されたTCPコネクションのデータをデータ分割復元処理部へと送るネットワーク処理部1-3とを含んで構成される。

【0024】

図2は、第1実施例で送信端末2-1から受信端末2-2へのデータの流れを示したブロック図、図3は第1実施例におけるデータの分割方法と、分割されたブロックを示す図である。図2では、送信端末2-1から受信端末2-2へとデータを送る場合、送信端末2-1は図3に示すように送信するデータを複数のブロックへ分割し、これを復元するための情報をTCPヘッダ内部に格納し、複数のTCPコネクションを利用して受信端末2-2へ送る。

【0025】

図2では、データ3-1を4つのブロック(1)～(4)に分割し、2つのTCPコネクション(1)、(2)を利用し、TCPコネクション(1)ではブロック(1)、(3)を送信し、TCPコネクション(2)ではブロック(2)、(4)を送信する例を示している。

【0026】

送信端末2-1からのブロックを受け取った受信端末2-2は、TCPヘッダ内部に格納された復元情報を参照し、分割されたブロックを識別し、ブロックを順番に整列することにより、複数のブロックからもとのデータを復元する。

【0027】

図2では、受信端末2-2は、TCPコネクション(1)、(2)から受け取ったブロック(1)～(4)を順番に整列し、元のデータを復元する。

【0028】

図4は、第1実施例のデータ分割復元処理部においてTCPヘッダ内部にデータの復元情報を格納する例を示す図である。送信端末2-1は、データを分割し、複数のブロックを生成したのち、このブロック番号をTCPのタイムスタンプ(Timestamp)オプションの一部に格納する。

【0029】

図5はTCPのタイムスタンプオプションの形式図である。TCPのタイムスタンプオプションは図5に示す形式にてTCPヘッダのオプションフィールドに格納される。同図を参照すると、TCPのタイムスタンプオプションは種類(Kind)と、長さ(Length)と、TS Value(TSval)と、TS Echo Reply(TSecr)とを含んで構成される。同図は種類が8、長さが10バイトの場合を示している。

【0030】

本実施例では、このTS Valueの4 バイトの情報のうち、1 バイトをデータの復元情報として、ブロック番号を格納するために用い、残りの3 バイトにTS Valueのうち、上位3 バイトを格納する。

【0031】

ただし、このTS Valueの4 バイトの情報のうち、2 バイトをデータの復元情報として、ブロック番号を格納するために用い、残りの2 バイトにTS Valueのうち、下位2 バイトを格納する、というようにTS Valueにおけるデータの復元情報のために利用する領域を変更した実施例も可能である。

【0032】

次に、図6および図7を参照して第1 実施例における送信端末2-1、受信端末2-2における処理について説明する。なお、以下の説明において、送信端末2-1および受信端末2-2は図1の通信装置1の一例を示している。

【0033】

図6は第1 実施例における送信端末2-1の処理の概要を示すフローチャートである。同図を参照すると、送信端末2-1はアプリケーション処理部1-1が任意の処理を実施し、データ分割復元処理部1-2にデータの送信を指示することにより、処理が開始される。

【0034】

処理5-1では、データ分割復元処理部1-2は、アプリケーション処理部1-1から受け取ったデータを任意の数のブロックに分割する。処理5-2へ移動する。

【0035】

処理5-2では、データ分割復元処理部1-2は、分割したブロックを任意のTCPコネクションに振り分ける。処理5-3へ移動する。

【0036】

処理5-3では、データ分割復元処理部1-2は、ネットワーク処理部1-3へブロックの送信を指示する。このとき、データTCPヘッダ内のタイムスタンプオプションフィールドに復元するための情報として、送信しているブロック番号を格納する。ただし、異なるブロックは同じパケット内には格納しない。ネットワーク処理部1-3はネットワークへブロックを送出する。ブロックをすべて送信し、アプリケーション処理部1-1の任意の処理が終了したら、処理を終了する。

【0037】

図7は第1 実施例における受信端末2-2の処理の概要を示すフローチャートである。受信端末2-2は、ネットワークから送信端末2-1が送信したブロックを受信することによって処理を開始する。

【0038】

処理6-1では、ネットワーク処理部1-3がデータ分割復元処理部1-2にブロックをわたし、データ分割復元処理部1-2では、TCPヘッダ内のタイムスタンプオプションフィールドに格納されているブロック番号を参照し、これを整列し、元のデータに復元する。処理6-2へ移動する。

【0039】

処理6-2では、データ分割復元処理部1-2が復元したデータをアプリケーション処理部1-1にわたし、アプリケーション処理部1-1では任意の処理を実行する。すべてのブロックがアプリケーション処理部1-1に渡され、アプリケーション処理部1-1の任意の処理が終了したら処理を終了する。

【0040】

以上が、本発明による第一の実施例における通信端末の処理の内容である。

【0041】

従来の技術においては、データを分割し、これを復元するための情報をアプリケーションデータの一部分としていたため、これを格納するためアプリケーションデータが大きくな

ってしまっていた。

【0042】

一方、上記で述べたように第1実施例では、広く用いられているTCPのタイムスタンプオプションフィールドに、データを復元するための情報を含めることによってアプリケーションデータが大きくなることなく、復元情報を格納するためのオーバーヘッドがない。かつ、同時にタイムスタンプオプションも利用することができる。

【0043】

また、第1実施例では、タイムスタンプオプションに復元情報を格納する方法を示したが、この他、TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) ヘッダのうち、冗長なデータを含んでいる箇所や、データ長の圧縮あるいは縮退可能な箇所に復元情報を格納する実施例も可能である。

【0044】

例えば、IP (Internet Protocol) パケットには1つのパケットを分割するためのフラグメントオプションがあるが、現在では、パスMTU (Maximum Transfer Unit) ディスカバリー (Path MTU Discovery) オプションが一般的に利用された場合にはこのフラグメントフィールドは利用されておらず、これをTCPタイムスタンプオプションフィールドの代わりに用いる実施例も可能である。

【実施例2】

【0045】

本発明の第2実施例による通信装置の構成は図1に示した第1実施例と同様であるため、ここでは第1実施例の構成を示す図1を用いて説明する。

【0046】

第2実施例において、通信装置1は、データ分割復元処理部1-2により設定された最大パケットサイズを参照し、最大パケットサイズに基づきデータを区切って通信することがある任意のアプリケーションプログラムを処理し、データを送信する場合にはデータ分割復元処理部1-2にデータを送り、データを受信する場合にはデータ分割復元処理部1-2からデータを受け取るアプリケーション処理部1-1と、ネットワーク処理部1-3の複数のインタフェースに設定された最大パケットサイズをそれぞれ参照し、最も小さい最大パケットサイズを代表値としてアプリケーションへと公開し、データを送信する場合にはアプリケーション処理部1-1からデータを受け取り、データを最大パケットサイズの代表値の倍数に基づくサイズのブロックに分解し (ただし最大パケットサイズの倍数に基づくブロックに分割した際に生じた端数は最大パケットサイズの代表値の倍数でなくてもよい)、このブロックを元のデータに復元するための情報をTCPヘッダ内部に格納し、最大パケットサイズの代表値を利用可能な最大パケットサイズとして設定された任意の数のTCPコネクションを利用してネットワーク処理部1-3へと送り、データを受信する場合にはネットワーク処理部1-3から受け取った複数のTCPコネクションのデータについて、TCPヘッダ内部に格納された復元情報を参照し、分割されたブロックを識別し、これをあわせることにより分割前のデータに復元し、アプリケーション処理部1-1に送るデータ分割復元処理部1-2と、データを送信する場合にはデータ分割復元処理部1-2から受け取ったTCPコネクションのデータをネットワークへと出力し、データを受信する場合にはネットワークから入力されたTCPコネクションのデータをデータ分割復元処理部1-2へと送るネットワーク処理部1-3とを含んで構成される。

【0047】

また、それぞれの最大パケットサイズを調査する場合に、TCPのオプションとして提供されているパスMTUディスカバリーオプションを利用し、通信開始後に最大パケットサイズの代表値を再調整する実施例も可能である。

【0048】

図2は、第2実施例で、送信端末2-1から受信端末2-2へのデータの流れを示したブロック図である。

【0049】

図2では、送信端末2-1から受信端末2-2へとデータを送る場合、送信端末2-1は通信に利用する複数のTCPコネクションで利用可能な最大パケットサイズをそれぞれ調査し、最も小さい最大パケットサイズを代表値として、それぞれのTCPコネクションで利用するようにし、図3に示すように送信するデータを最大パケットサイズの代表値の倍数に基づくサイズのブロックに分解し（ただし最大パケットサイズの倍数に基づくブロックに分割した際に生じた端数は最大パケットサイズの代表値の倍数でなくてもよい）、これを復元するための情報をTCPヘッダ内部に格納し、最大パケットサイズの代表値が設定された複数のTCPコネクションを利用して受信端末2-2へ送る。

【0050】

図2では、データを4つのブロック(1)～(4)に分割し、2つのTCPコネクション(1)、(2)を利用し、TCPコネクション(1)ではブロック(1)、(3)を送信し、TCPコネクション(2)ではブロック(2)、(4)を送信する例を示している。

【0051】

送信端末2-1からのブロックを受け取った受信端末2-2は、TCPヘッダ内部に格納された復元情報を参照し、分割されたブロックを識別し、ブロックを順番に整列することにより、複数のブロックから元のデータを復元する。図2では、受信端末2-2は、TCPコネクション(1)、(2)から受け取ったブロック(1)～(4)を順番に整列し、元のデータを復元する。

【0052】

図4は、第2実施例のデータ分割復元処理部1-2においてTCPヘッダ内部にデータの復元情報を格納する例を示す図である。送信端末2-1は、データを分割し、複数のブロックを生成したのち、このブロック番号をTCPのタイムスタンプオプションの一部に格納する。TCPのタイムスタンプオプションは図5に示す形式にてTCPヘッダのオプションフィールドに格納される。

【0053】

第2実施例では、このTS Valueの4バイトの情報のうち、1バイトをデータの復元情報として、ブロック番号を格納するために用い、残りの3バイトにTS Valueのうち、上位3バイトを格納する。

【0054】

次に、図8および図9を参照して第2実施例における送信端末2-1および受信端末2-2の処理について説明する。

【0055】

図8は第2実施例における送信端末2-1の処理の概要を示すフローチャートである。送信端末2-1はアプリケーション処理部1-1が任意の処理を実施し、データ分割復元処理部1-2にデータの送信を指示することにより、処理を開始する。

【0056】

処理7-1では、データ分割復元処理部1-2は、それぞれのTCPコネクションで利用可能な最大パケットサイズを調査し、それぞれの最大パケットサイズのうちの最も小さな最大パケットサイズを代表値として設定しそれぞれのTCPコネクションを利用する場合はこの代表値を利用できるようにする。アプリケーション処理部1-1から受け取ったデータを最大パケットサイズの代表値の倍数に基づくサイズのブロックに分割し（ただし最大パケットサイズの倍数に基づくブロックに分割した際に生じた端数は最大パケットサイズの代表値の倍数でなくてもよい）、処理7-2へ移動する。

【0057】

処理7-2では、データ分割復元処理部1-2は、分割したブロックを任意のTCPコネクションに振り分ける。処理7-3へ移動する。

【0058】

処理7-3では、データ分割復元処理部1-2は、ネットワーク処理部1-3へブロックの送信を指示する。

【0059】

このとき、データTCPヘッダ内のタイムスタンプオプションフィールドに復元のための情報として、送信しているブロック番号を格納する。ただし、ブロック番号が変わる場合は、同じパケットには格納しない。

【0060】

ネットワーク処理部1-3はネットワークへブロックを送出する。ブロックをすべて送信し、アプリケーション処理部1-1の任意の処理が終了したら、処理を終了する。

【0061】

図9は、第2実施例における受信端末2-2の処理の概要を示すフローチャートである。

【0062】

受信端末2-2は、ネットワークから送信端末2-1が送信したブロックを受信することによって処理を開始する。

【0063】

処理8-1では、ネットワーク処理部1-3がデータ分割復元処理部1-2にブロックを渡し、データ分割復元処理部1-2では、TCPヘッダ内のタイムスタンプオプションフィールドに格納されているブロック番号を参照し、これを整列し、元のデータに復元する。処理8-2へ移動する。

【0064】

処理8-2では、データ分割復元処理部1-2が復元したデータをアプリケーション処理部1-1に渡し、アプリケーション処理部1-1では任意の処理を実行する。すべてのブロックがアプリケーション処理部1-1に渡され、アプリケーション処理部1-1の任意の処理が終了したら処理を終了する。

【0065】

以上が、本発明による第2実施例における通信端末の処理の内容である。

【0066】

従来の技術においては、各TCPコネクションの最大パケットサイズを意識せずにブロック化を行っていたため、それぞれのTCPコネクションでは、パケットがフラグメントされてしまう可能性があり、通信効率が低下していた。

【0067】

本発明による通信装置では、それぞれのTCPコネクションで利用可能なMSS (Max Segment Size)を調査し、この調査結果に基づいてブロック化を行うため、効率のよい通信が実現される。

【実施例3】

【0068】

本発明の第3実施例による通信装置の構成は図1に示した第2の実施例と同様であるため、ここでは第2の実施例の構成を示す図1を用いて説明する。

【0069】

第3実施例では、図10に示すように、本発明による第2の実施例の通信方法を用いた通信装置である、プロキシサーバ21-3と受信端末21-2、従来のTCP/IPによる通信を実現する送信端末21-1の通信を説明する。なお、以下の説明において、プロキシサーバ21-3は図1の通信装置1の一例を示している。

【0070】

図10は第3実施例における送信端末21-1と、プロキシサーバ21-3と、受信端末21-2との間のデータの流れを示すブロック図である。

【0071】

プロキシサーバ21-3でのアプリケーション処理部1-1では、送信端末21-1と受信端末21-2の通信を実現するためのプロキシサーバが動作しており、送信端末21-1から従来のTCP/IPによる通信によって受信したパケット(1)~(4)を転送し、受信端末21-2へと送信する。

【0072】

プロキシサーバ21-3は、通信に係るTCPコネクションであるTCPコネクション(0)、TCPコネクション(1)、TCPコネクション(2)でそれぞれ利用可能な最大パケットサイズのうち最も小さな最大パケットサイズを、本通信で利用可能な最大パケットサイズの代表値として設定する。プロキシサーバ21-3は送信端末21-1、受信端末21-2に本通信で利用可能な最大パケットサイズの代表値を通知しTCPコネクションを開設する。

【0073】

送信端末はプロキシサーバ21-3から通知されたパケットサイズ以下の大きさのパケットを用いてパケットをプロキシサーバ21-3に送信する。プロキシサーバ21-3は、送信端末21-1から受け取ったデータを転送し、TCPコネクション(1)、TCPコネクション(2)を利用して、受信端末21-2へとパケットを送出する。

【0074】

図10では、送信端末21-1は、従来の技術による1本のTCPコネクション(0)によりプロキシサーバ21-3にパケット(1)～(4)を送信し、プロキシサーバ21-3は、TCPコネクション(0)により受信した該パケットを、TCPコネクション(1)、TCPコネクション(2)に振り分け受信端末21-2へと送信する。

【0075】

以上のように、本発明による通信方法では、通信に係るそれぞれのTCPコネクションでそれぞれ利用可能な最大パケットサイズのうち、最小のものを用いて通信を行う。また、データを複数のコネクションに分散させて送出させる場合に既存のTCPヘッダ内部に復元情報を格納するため、通信データが増えることがない。これにより、第3実施例のように1本のTCPコネクションで受信したパケットを複数のTCPコネクションを用いて送出するプロキシサーバとして利用した場合においては、結果的に受信したパケットと同じ全くデータを持つパケットのままで送信することができ、既存通信との親和性が高く、正常な通信が行える可能性も高い。

【実施例4】**【0076】**

本発明の第4実施例による通信装置の構成は図1に示した第1の実施例と同様であるため、ここでは第1実施例の構成を示す図1を用いて説明する。

【0077】

第4実施例において、本通信装置1は任意のアプリケーションプログラムを処理し、データを送信する場合にはデータ分割復元処理部1-2にデータを送り、データを受信する場合にはデータ分割復元処理部1-2からデータを受け取るアプリケーション処理部1-1と、データを送信する場合にはアプリケーション処理部1-1からデータを受け取り、データを任意の数のブロックに分割し、このブロックを元のデータに復元するための情報として、元のデータにおけるブロックの位置を示すシーケンス番号と、ブロックの大きさをブロックの先頭に追加し、それぞれのブロックを任意の数のTCPコネクションに割り当て、TCPコネクションを利用してネットワーク処理部へと送り、データを受信する場合にはネットワーク処理部から受け取った複数のTCPコネクションのデータについて、ブロックの先頭に格納されたシーケンス番号と、ブロックの大きさを参照し、整列することによりより分割前のデータに復元し、アプリケーション処理部1-1におくるデータ分割復元処理部1-2と、データを送信する場合にはデータ分割復元処理部1-2から受け取ったTCPコネクションのデータをネットワークへと出力し、データを受信する場合にはネットワークから入力されたTCPコネクションのデータをデータ分割復元処理部1-2へと送るネットワーク処理部1-3とを含んで構成される。

【0078】

図2は、第4実施例で、送信端末2-1から受信端末2-2へのデータの流れを示したブロック図、図11は第4実施例におけるデータが分割されたブロックを示す図である。

【0079】

図2 では、送信端末 2-1 から受信端末 2-2 へとデータを送る場合、送信端末 2-1 は図3 に示すように送信するデータを複数のブロックへ分割し、これを復元するための情報として、元のデータにおけるブロックの位置を示すシーケンス番号と、ブロックのサイズを図 11 に示すようにブロックの先頭に追加し、これを複数の TCP コネクションを利用して受信端末 2-2 へ送る。

【0080】

図2 では、データを4 つのブロック (1) ~ (4) に分割し、2 つの TCP コネクション (1)、(2) を利用し、TCP コネクション (1) ではブロック (1)、(3) を送信し、TCP コネクション (2) では、ブロック (2)、(4) を送信する例を示している。

【0081】

送信端末 2-1 からのブロックを受け取った受信端末 2-2 は、ブロックの先頭に格納されたシーケンス番号と、ブロックのサイズを参照し、分割されたブロックを識別し、ブロックを順番に整列することにより、複数のブロックから元のデータを復元する。図2 では、受信端末 2-2 は、TCP コネクション (1)、(2) から受け取ったブロック (1) ~ (4) を順番に整列し、元のデータを復元する。

【0082】

図 11 は、第 4 実施例のデータ分割復元処理部 1-2 においてブロックの先頭にデータの復元情報を格納する例を示す図である。

【0083】

送信端末 2-1 は、図3 に示すようにデータを分割し、複数のブロックを生成したのち、図4 に示すように、ブロックの分割前のデータにおける位置を示すシーケンス番号と、各ブロックのサイズをブロックの先頭に追加する。

【0084】

次に図 12 および図 13 を参照して第 4 実施例における送信端末 2-1 および受信端末 2-2 における処理について説明する。

【0085】

図 12 は、第 4 実施例における送信端末 2-1 の処理の概要を示すフローチャートである。送信端末 2-1 は、アプリケーション処理部 1-1 が任意の処理を実施し、データ分割復元部 1-2 にデータの送信を指示することにより、処理が開始される。

【0086】

処理 10-1 では、データ分割復元処理部 1-2 は、アプリケーション処理部 1-1 から受け取ったデータを任意の数のブロックに分割し、これを復元するための情報として、データのシーケンス番号と、ブロックの大きさをブロックの先頭に追加する。処理 10-2 へ移動する。

【0087】

処理 10-2 では、データ分割復元処理部 1-2 は、分割したブロックを任意の TCP コネクションに振り分ける。処理 10-3 へ移動する。

【0088】

処理 10-3 では、データ分割復元処理部 1-2 は、ネットワーク処理部 1-3 へブロックの送信を指示する。ブロックをすべて送信し、アプリケーション処理部 1-1 の任意の処理が終了したら、処理を終了する。

【0089】

図 13 は、第 4 実施例における受信端末 2-2 の処理の概要を示すフローチャートである。受信端末 2-2 は、ネットワークから送信端末 2-1 が送信したブロックを受信することによって処理を開始する。

【0090】

処理 11-1 では、ネットワーク処理部 1-3 がデータ分割復元処理部 1-2 にブロックをわたし、データ分割復元処理部 1-2 では、ブロックの先頭に格納されているシーケンス番号とブロックサイズを参照し、ブロックを整列し、元のデータに復元する。処理 1

1-2へ移動する。

【0091】

処理11-2では、データ分割復元処理部1-2が復元したデータをアプリケーション処理部1-1にわたし、アプリケーション処理部1-1では任意の処理を実行する。すべてのブロックがアプリケーション処理部1-1に渡され、アプリケーション処理部1-1の任意の処理が終了したら処理を終了する。

【0092】

以上が、本発明による第4実施例における通信端末の処理の内容である。

【0093】

従来の技術においては、通信経路中に想定していないプロキシサーバなどがあり、データのセグメントが変更される場合があると、受信端末でデータを復元することが不可能であった。

【0094】

一方、上記で述べたように第4実施例では、データを複数のブロック分割し、これを復元するための情報に分割されたブロックの長さを格納することにより、通信経路中に想定していないプロキシサーバなどがあり、データのセグメント化が変更される場合においても、受信端末でデータを復元することが可能である。

【実施例5】

【0095】

本発明の第5実施例による通信装置の構成は図1に示した第1実施例と同様であるため、ここでは第1の実施例の構成を示す図1を用いて説明する。

【0096】

第5実施例において、本通信装置1は任意のアプリケーションプログラムを処理し、データを送信する場合にはデータ分割復元処理部1-2にデータを送り、データを受信する場合にはデータ分割復元処理部1-2からデータを受け取るアプリケーション処理部1-1と、データを送信する場合にはアプリケーション処理部1-1からデータを受け取り、データを送信するために任意の数のTCPコネクションを利用し、それぞれのTCPコネクションの通信レートを調査し、通信レートが低い場合は、小さなブロックにデータを分割し、通信レートが高い場合は、より大きなブロックをへとデータを分割し、任意の数のTCPコネクションを利用して、ブロックをネットワーク処理部へと送り、データを受信する場合にはネットワーク処理部1-3から受け取った複数のTCPコネクションのデータについて、TCPヘッダ内部に格納された復元情報を参照し、分割されたブロックを識別し、これをあわせることにより分割前のデータに復元し、アプリケーション処理部におけるデータ分割復元処理部1-2と、データを送信する場合にはデータ分割復元処理部1-2から受け取ったTCPコネクションのデータをネットワークへと出力し、データを受信する場合にはネットワークから入力されたTCPコネクションのデータをデータ分割復元処理部1-2へと送るネットワーク処理部1-3とを含んで構成される。

【0097】

図2は、第5実施例で、送信端末2-1から受信端末2-2へのデータの流れを示したブロック図、図14は第5実施例における通信レートが大きい場合の送信端末と受信端末との間のデータの流れを示すブロック図、図15は第5実施例における通信レートが大きい場合のデータの分割方法と、分割されたブロックとを示す図である。

【0098】

図2では、送信端末2-1から受信端末2-2へとデータを送る場合、送信端末2-1は利用するそれぞれのTCPコネクションの通信レートを調査し、図3に示すように、送信するデータを複数のブロックへ分割する。

【0099】

ただし、それぞれのTCPコネクションの通信レートを調査し、この通信レートの調査結果の合計が低い場合は、分割するブロックのサイズを小さくし、この通信レートの合計が高い場合は、分割するブロックのサイズを大きくする。次に、分割したブロックをあわ

せもとのデータを復元するための情報をTCPヘッダ内部に格納し、複数のTCPコネクションを利用して受信端末2-2へ送る。

【0100】

例えば、通信レートが低い場合では、図3に示すように、データを4つのブロック(1)～(4)に分割し、図2に示すように2つのTCPコネクション(1)、(2)を利用し、TCPコネクション1ではブロック(1)、(3)を送信し、TCPコネクション2では、ブロック(2)、(4)を送信し、通信レートが高い場合では、分割するブロックの数を多くし、図15に示すように、データを2つのブロック(1)、(2)に分割し、図14に示すように2つのTCPコネクション(1)、(2)を利用し、TCPコネクション(1)ではブロック13-1を送信し、TCPコネクション(2)では、ブロック13-2を送信する。

【0101】

送信端末2-1からのブロックを受け取った受信端末2-2は、TCPヘッダ内部に格納された復元情報を参照し、分割されたブロックを識別し、ブロックを順番に整列することにより、複数のブロックから元のデータを復元する。図2では、受信端末2-2は、TCPコネクション(1)、(2)から受け取ったブロック(1)～(4)を順番に整列し、元のデータを復元する。

【0102】

同様に図14では、受信端末2-2は、TCPコネクション(1)、(2)から受け取ったブロック13-1および13-2を順番に整列し、元のデータを復元する。

【0103】

図4は、第5実施例のデータ分割復元処理部1-2においてTCPヘッダ内部にデータの復元情報を格納する例である。送信端末2-1は、データを分割し、複数のブロックを生成したのち、このブロック番号をTCPのタイムスタンプオプションの一部に格納する。TCPのタイムスタンプオプションは図5に示す形式にてTCPヘッダのオプションフィールドに格納される。

【0104】

第5実施例では、このTS Valueの4バイトの情報のうち、1バイトをデータの復元情報として、ブロック番号を格納するために用い、残りの3バイトにTS Valueのうち、上位3バイトを格納する。

【0105】

ただし、このTS Valueの4倍との情報のうち、2バイトをデータの復元情報として、ブロック番号を格納するために用い、残りの2バイトにTS Valueのうち、下位2バイトを格納する、というようにTS Valueにおけるデータの復元情報のために利用する領域を変更した実施例も可能である。

【0106】

次に図16、図17を参照して第5実施例における送信端末2-1、受信端末2-2における処理について説明する。

【0107】

図16は、第5実施例における送信端末2-1の処理の概要を示すフローチャートである。送信端末2-1は、アプリケーション処理部が任意の処理を実施し、データ分割復元部1-2にデータの送信を指示することにより、処理が開始される。

【0108】

処理14-1では、データ分割復元処理部1-2は、アプリケーション処理部1-1から受け取ったデータを任意の数のブロックに分割する。ただし、このとき利用するTCPコネクションの通信レートを調査し、その合計が低い場合は、小さなブロックへとデータを分割し、その合計が高い場合はより大きなブロックへとデータを分割する。処理14-2へ移動する。

【0109】

処理14-2では、データ分割復元処理部1-2は、分割したブロックを任意のTCPコ

ネクションに振り分ける。処理 14-3 へ移動する。

【0110】

処理 14-3 では、データ分割復元処理部 1-2 は、ネットワーク処理部 1-3 へブロックの送信を指示する。このとき、データ TCP ヘッダ内のタイムスタンプオプションフィールドに復元のための情報として、送信しているブロック番号を格納する。ただし、ブロック番号が変わる場合は、同じパケット内には格納しない。

【0111】

ネットワーク処理部 1-3 はネットワークへブロックを送出する。ブロックをすべて送信し、アプリケーション処理部 1-1 の任意の処理が終了したら、処理を終了する。

【0112】

図 17 は、第 5 実施例における受信端末 2-2 の処理の概要を示すフローチャートである。受信端末 2-2 は、ネットワークから送信端末 2-1 が送信したブロックを受信することによって処理を開始する。

【0113】

処理 15-1 では、ネットワーク処理部 1-3 がデータ分割復元処理部 1-2 にブロックを渡し、データ分割復元処理部 1-2 では、TCP ヘッダ内のタイムスタンプオプションフィールドに格納されているブロック番号を参照し、これを整列し、元のデータに復元する。処理 15-2 へ移動する。

【0114】

処理 15-2 では、データ分割復元処理部 1-2 が復元したデータをアプリケーション処理部 1-1 に渡し、アプリケーション処理部 1-1 では任意の処理を実行する。すべてのブロックがアプリケーション処理部 1-1 に渡され、アプリケーション処理部 1-1 の任意の処理が終了したら処理を終了する。

【0115】

以上が、本発明による第 5 実施例における通信端末の処理の内容である。

【0116】

従来の技術においては、通信レートに依存せず、複数の TCP コネクションに分割したデータを振り分けており、異なる TCP コネクションでデータを送信する際には、TCP コネクションへとデータを渡すための指示が多くなることによる処理負荷が大きかった。

【0117】

一方、上記で述べたように第 5 実施例では、通信レートが大きくなった場合には、TCP コネクションに渡すブロックのサイズを大きくすることにより、一度の送信指示により渡されるサイズを大きくし、送信指示の回数を減らし、逆に、通信レートが小さい場合には TCP コネクションに渡すブロックのサイズを小さくすることにより、複数の通信回線を並列的に利用して通信を実現でき、通信回線の利用効率を上げることができる。

【0118】

また、第 5 実施例では、データ分割復元処理部 1-2 は、データを送信する際に、利用する TCP コネクションの通信レートを調査し、通信レートが低い場合にはデータを小さなブロックへと分割し、通信レートが高い場合は、データをより大きなブロックへと分割するとしたが、これに代えて、分割するブロックのサイズは一定とし、通信レートが低い場合には、一度の書き込み指示で 1 つの TCP コネクションに 1 のブロックを渡すようにし、通信レートが高い場合には、ネットワーク処理部へと一度の書き込み指示で 1 つの TCP コネクションに複数のブロックを連続して渡すようにする実施例も可能である。

【0119】

また、第 5 実施例では、データ分割復元処理部 1-2 は、データを送信する際に、利用する TCP コネクションの通信レートを調査するが、TCP の輻輳ウィンドウを参照することにより通信レートを推測し、通信レートの調査の代わりとする実施例も可能である。

【0120】

また、第 5 実施例では、データ分割復元処理部 1-2 は、データを送信する際に、利用する TCP コネクションの通信レートを調査するが、通信を開始してまもなくの間は、通

信レートが低いと仮定し、通信開始から時間が経過するごとに通信レートが上がると仮定することにより、通信レートの調査の代わりとする実施例も可能である。

【0121】

また、第5実施例では、データ分割復元処理部1-2は、データを送信する際に、利用するTCPコネクションの通信レートを調査するが、アプリケーション処理部から渡されたデータの大きさによって、このデータが大きい場合は通信レートが高いものと仮定し、このデータが小さい場合には通信レートが低いと仮定することにより通信レートの調査の代わりとする実施例も可能である。

【実施例6】

【0122】

前述の図1の通信装置1はアプリケーション処理部1-1と、データ分割復元処理部102と、ネットワーク処理部1-3とを含むと説明した。しかし、これらにメモリ18と、制御部19とを加えプログラムの発明として権利化することも可能である。

【0123】

メモリ18には前述の図6～図9、図12、図13、図16および図17にフローチャートで示すプログラムが格納されている。制御部19はメモリ18に格納されたこれらのプログラムを読み出し、そのプログラムにしたがってアプリケーション処理部1-1と、データ分割復元処理部102と、ネットワーク処理部1-3とを制御する。

【0124】

なお、第1～第6実施例では、TCPコネクションを利用した通信装置およびその通信方法ならびにプログラムについて説明したが、これに限定するものではなく、TCP、SCTP(Stream Control Transport Protocol)、UDP(User Datagram Protocol)、DCCP(Datagram Congestion Control Protocol)などのOSI(Open System Interconnection)4層のトランスポートプロトコルによるコネクションを利用した通信装置およびその通信方法ならびにプログラムに本発明を適用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0125】

【図1】本発明による通信装置の第1実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施例で送信端末2-1から受信端末2-2へのデータの流れを示したブロック図である。

【図3】第1実施例におけるデータの分割方法と、分割されたブロックを示す図である。

【図4】第1実施例のデータ分割復元処理部においてTCPヘッダ内部にデータの復元情報を格納する例を示す図である。

【図5】TCPのタイムスタンプオプションの形式図である。

【図6】第1実施例における送信端末2-1の処理の概要を示すフローチャートである。

【図7】第1実施例における受信端末2-2の処理の概要を示すフローチャートである。

【図8】第2実施例における送信端末2-1の処理の概要を示すフローチャートである。

【図9】第2実施例における受信端末2-2の処理の概要を示すフローチャートである。

【図10】第3実施例における送信端末21-1と、プロキシサーバ21-3と、受信端末21-2との間のデータの流れを示すブロック図である。

【図11】第4実施例のデータ分割復元処理部1-2においてブロックの先頭にデータの復元情報を格納する例を示す図である。

【図12】第4実施例における送信端末2-1の処理の概要を示すフローチャートである。

【図13】第4実施例における受信端末2-2における処理の概要を示すフローチャートである。

ートである。

【図14】第5実施例における通信レートが大きい場合の送信端末と受信端末との間のデータの流れを示すブロック図である。

【図15】第5実施例における通信レートが大きい場合のデータの分割方法と、分割されたブロックとを示す図である。

【図16】第5実施例における送信端末2-1の処理の概要を示すフローチャートである。

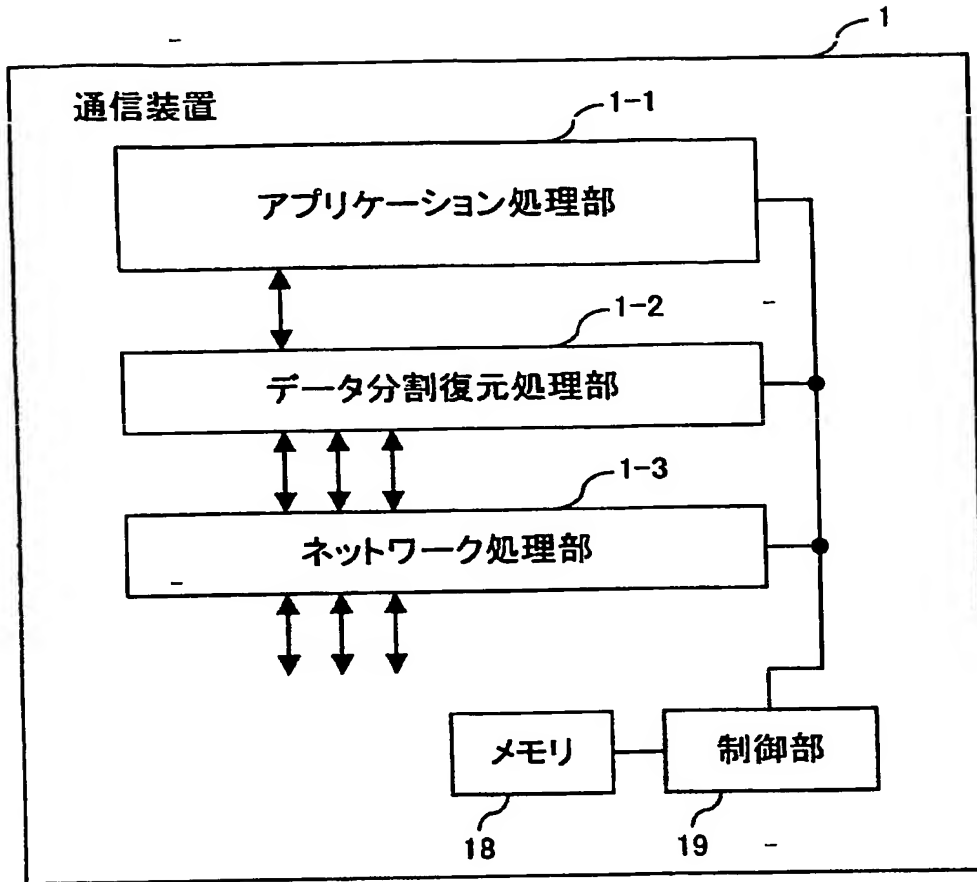
【図17】第5実施例における受信端末2-2の処理の概要を示すフローチャートである。

【符号の説明】

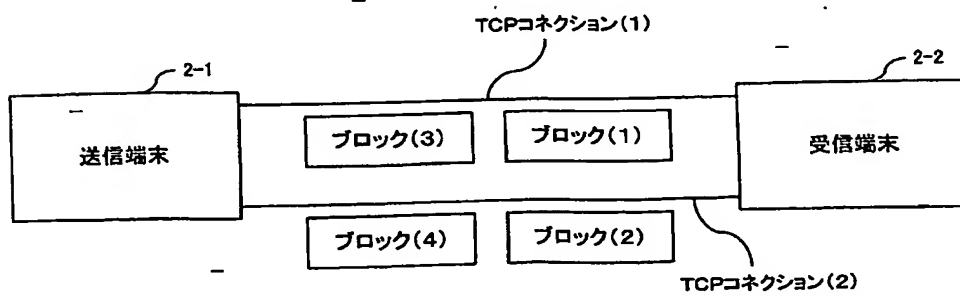
【0126】

- 1-1 アプリケーション処理部
- 1-2 データ分割復元処理部
- 1-3 ネットワーク処理部
- 2-1 送信端末
- 2-2 受信端末
- 18 メモリ
- 19 制御部
- 21-1 送信端末
- 21-2 受信端末
- 21-3 プロキシサーバ

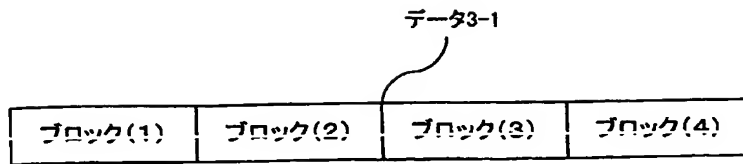
【書類名】 図面
【図 1】



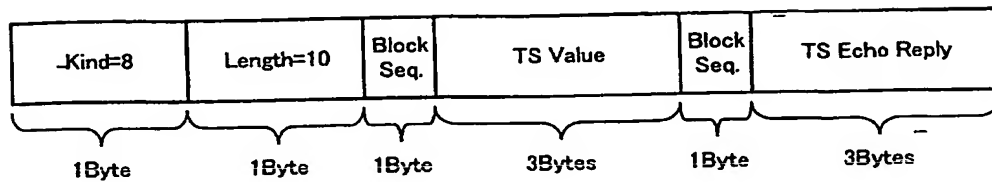
【図 2】



【図 3】



【図 4】

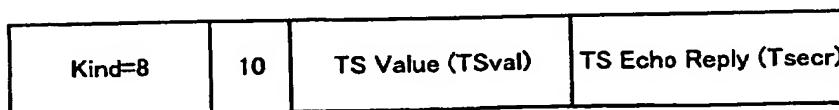


【図 5】

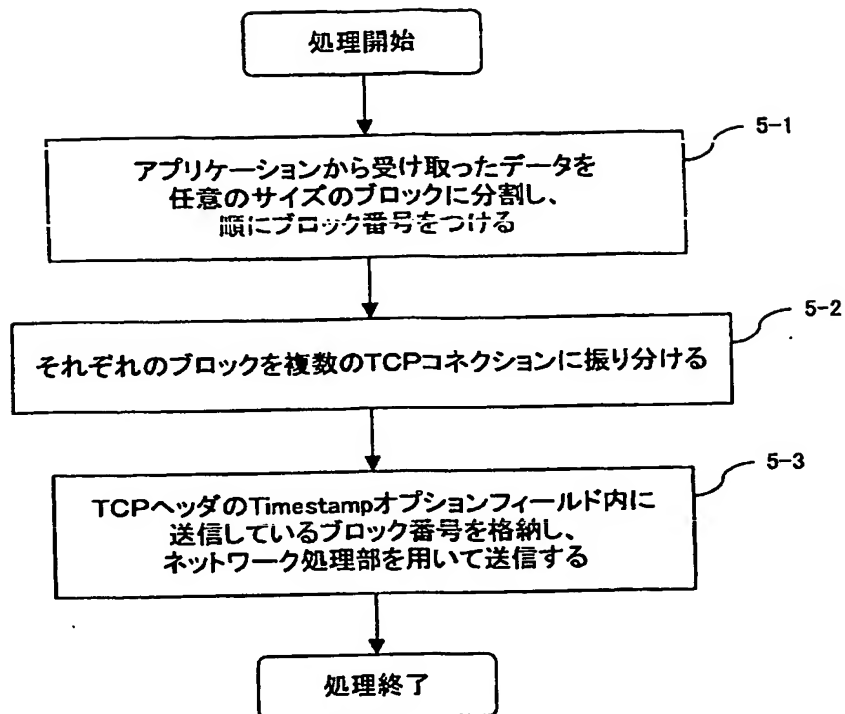
TCP Timestamps Option (TSopt):

Kind: 8
Length: 10 bytes

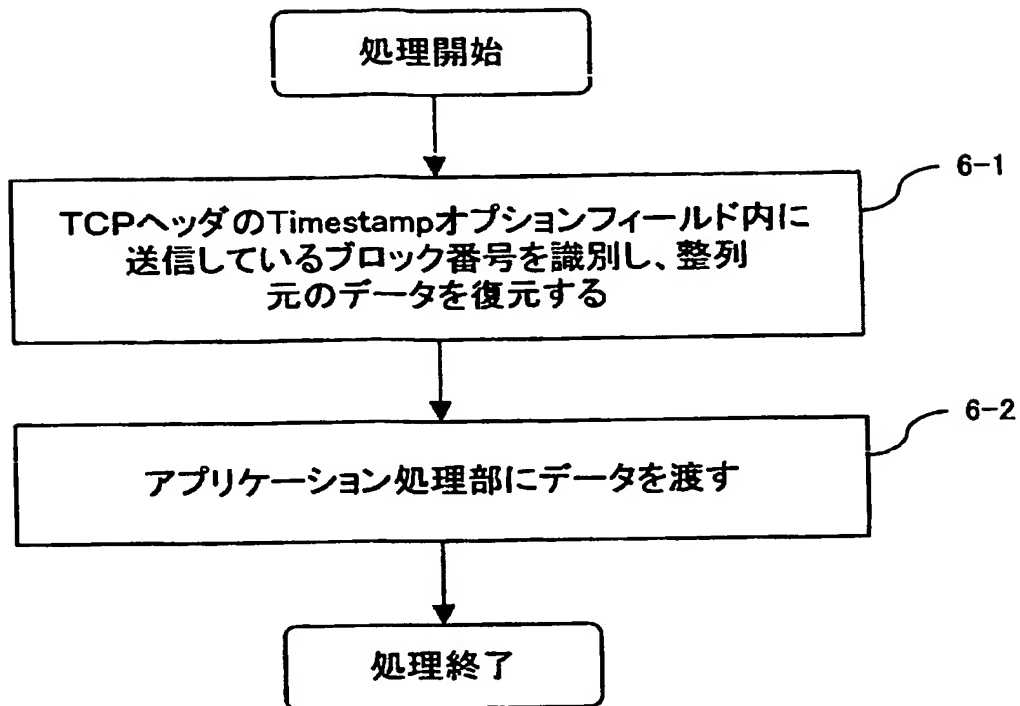
} の場合



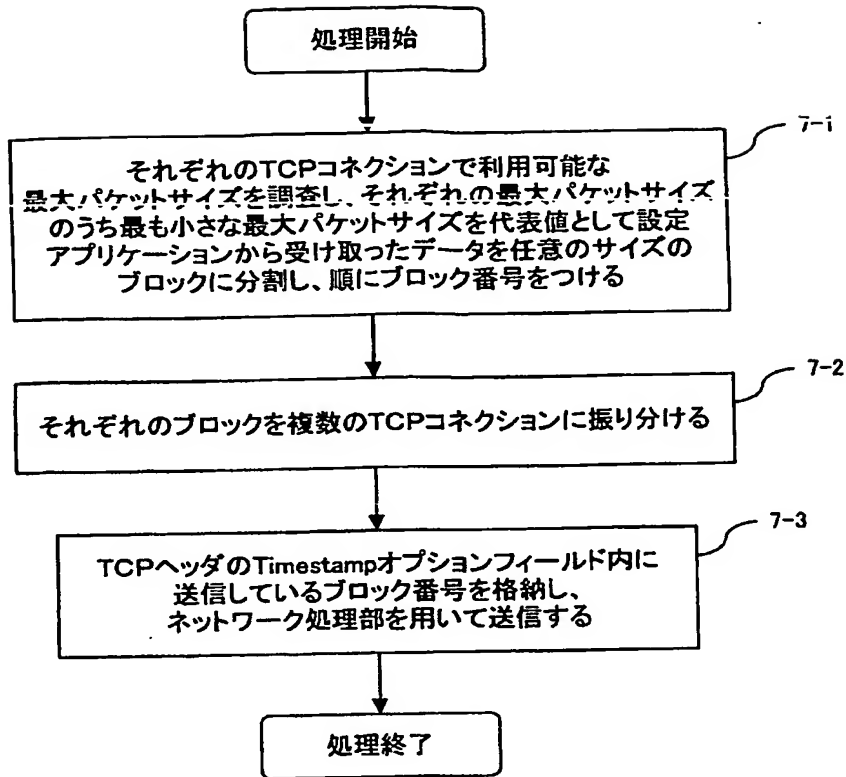
【図 6】



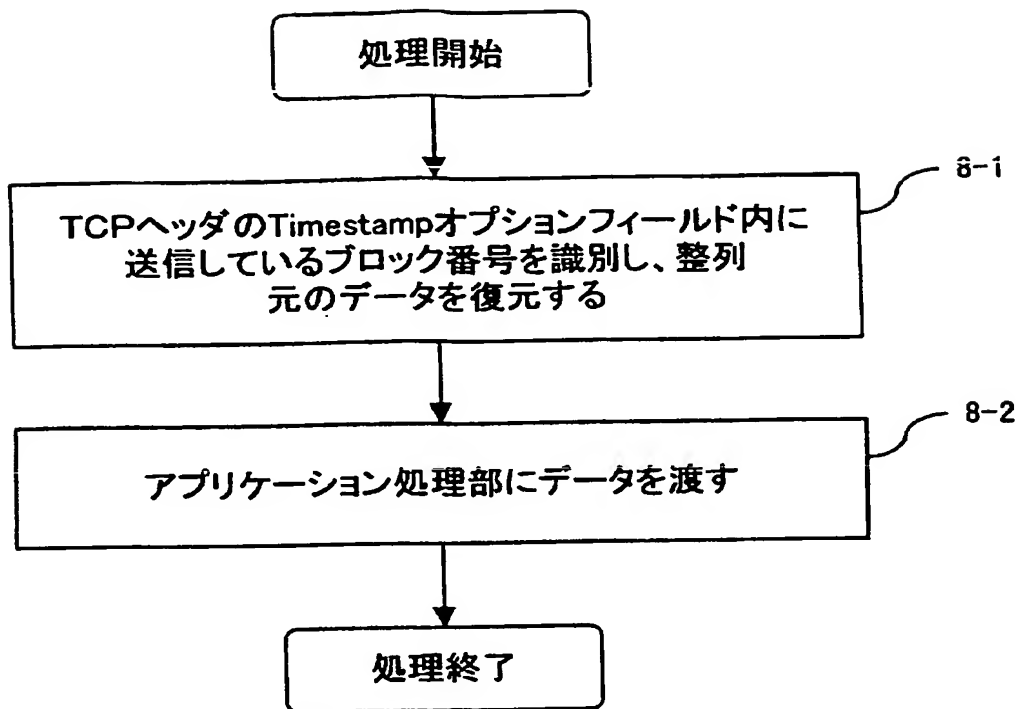
【図 7】



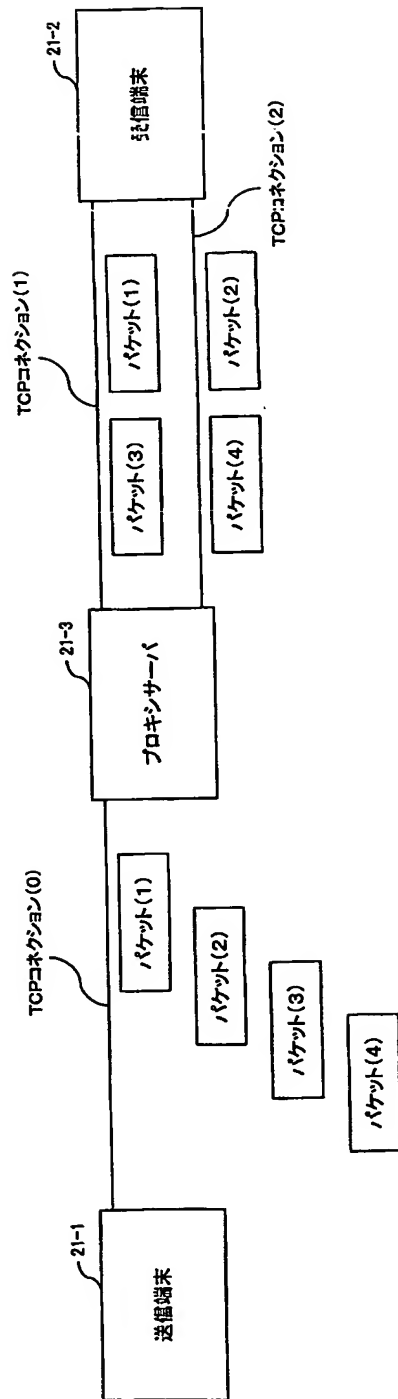
【図 8】



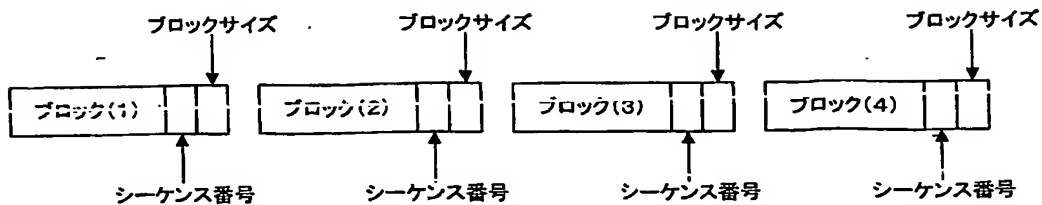
【図 9】



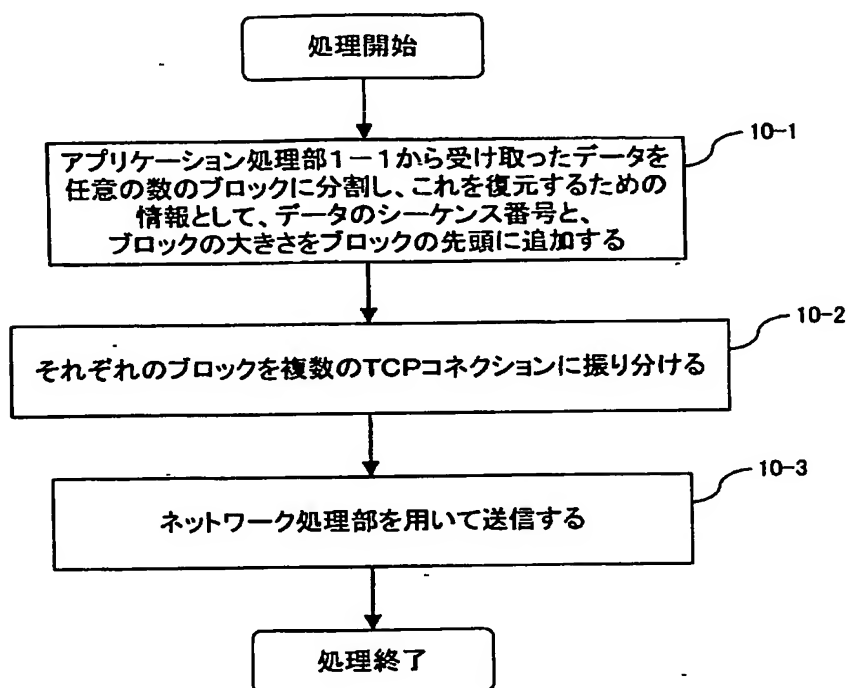
【図 10】



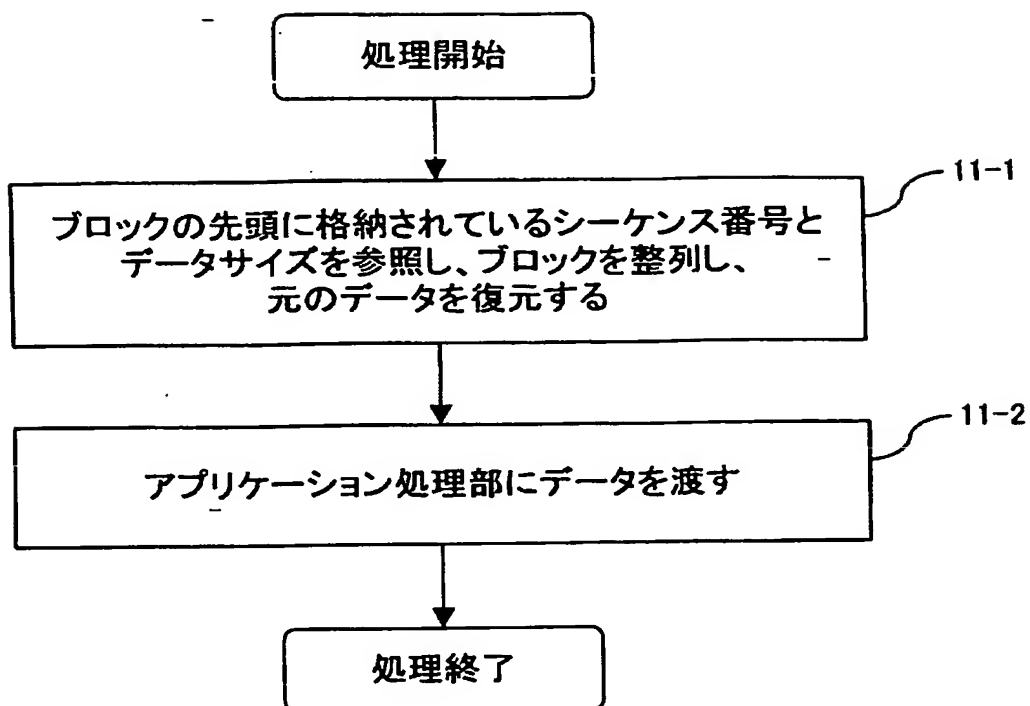
【図 11】



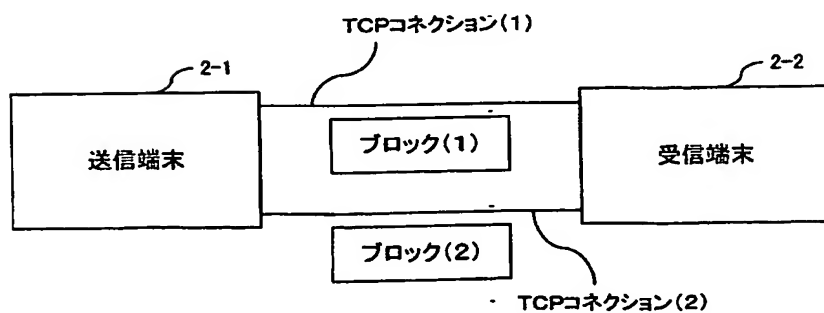
【図 12】



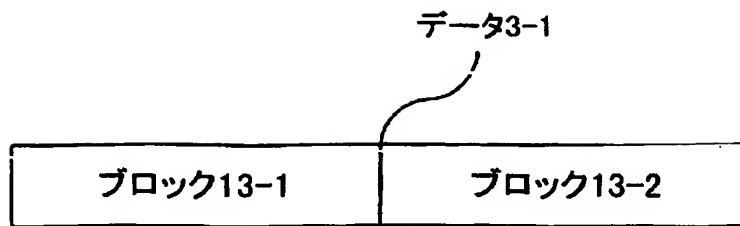
【図 13】



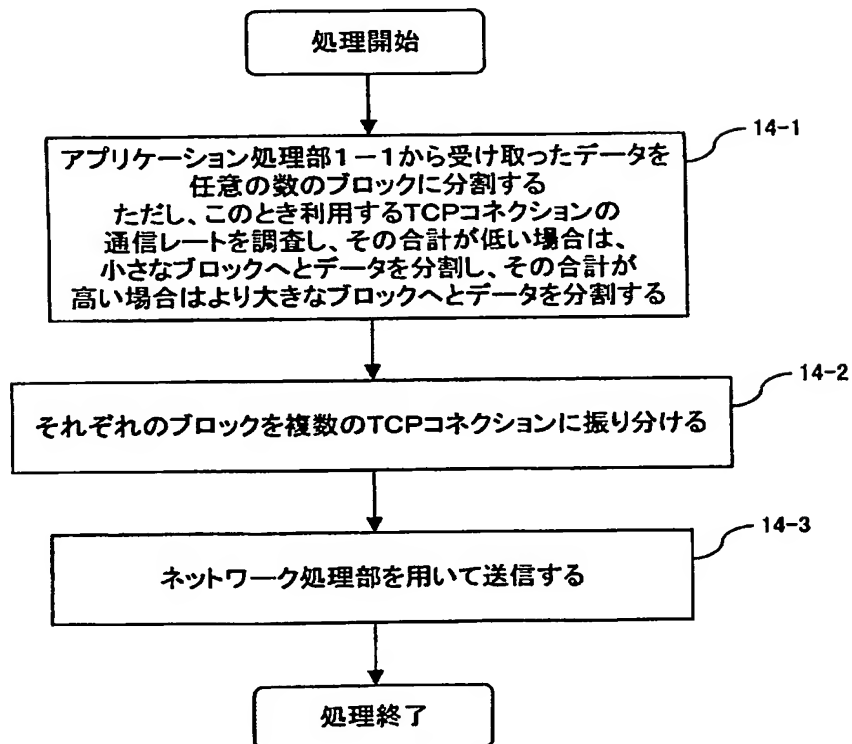
【図 14】



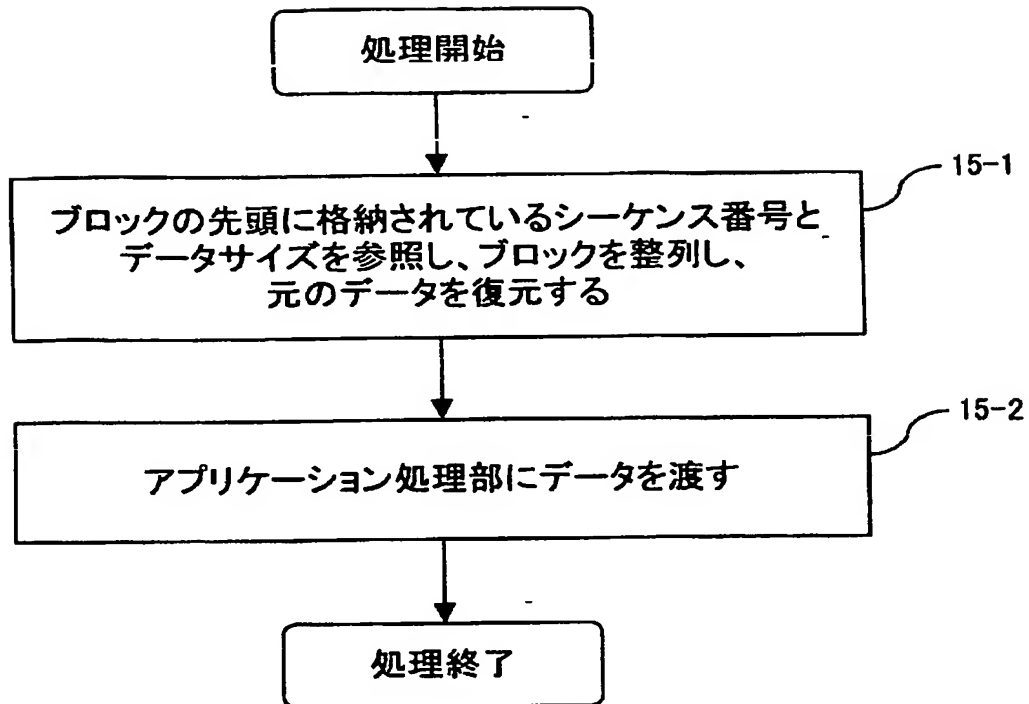
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ヘッダが大きくなるのを防止することにより、フローの分割および復元を伴う通信を効率よく実現する通信装置の提供。

【解決手段】 複数のコネクションにデータを分散させて通信を実現する通信装置 1 において、データ分割復元処理部 1-2 はデータを送信する場合にはアプリケーション処理部 1-1 からデータを受け取り、データを任意の数のブロックに分割し、このブロックを元のデータに復元するための情報を TCP ヘッダ内部に格納し、任意の数の TCP コネクションを利用してネットワーク処理部 1-3 へと送り、データを受信する場合にはネットワーク処理部 1-3 から受け取った複数の TCP コネクションのデータについて、TCP ヘッダ内部に格納された復元情報を参照し、分割されたブロックを識別し、これをあわせることにより分割前のデータに復元し、アプリケーション処理部 1-1 に送る。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 6 1 3 3 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 3 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

氏 名

日本電気株式会社